

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-218326

(43)Date of publication of application : 02.08.2002

(51)Int.Cl.

H04N 5/335

G03B 7/091

H04N 5/235

(21)Application number : 2001-012160

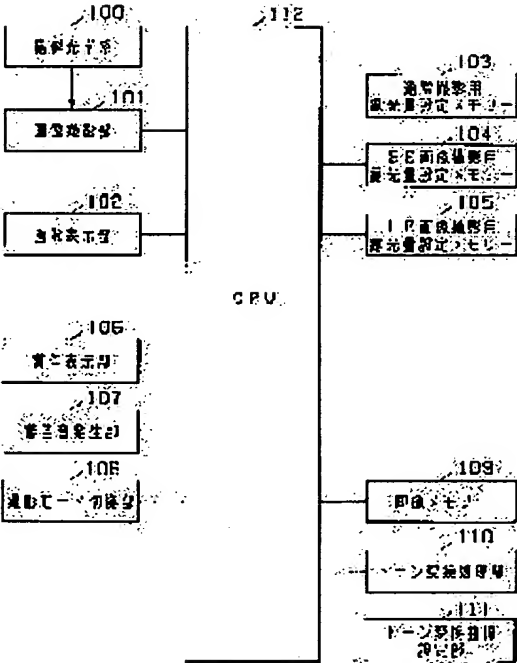
(71)Applicant : OLYMPUS OPTICAL CO LTD

(22)Date of filing : 19.01.2001

(72)Inventor : EBIHARA TOSHIYUKI

(54) IMAGING DEVICE

(57)Abstract:
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an imaging device which can facilitate setting of the amount of exposure light, when shifted from a usual imaging mode to an imaging mode for dynamic range expansion.
SOLUTION: In the imaging device, which obtains an image having an expanded dynamic range by compositing at least two imaged images having different amounts of exposure light, when a photographing mode changeover section 108 changes the mode after an image has been imaged in an ordinary photographing mode from normal photographing mode to a mode of dynamic range expansion, a CPU 112 sets the amount of exposure light for the photographing directly before the ordinary imaging mode as the amount of exposure light for an SE(short exposure) or LE(long exposure) image in the dynamic range extension mode, whereby exposure setting of the dynamic range extension to low or high brightness side can be easily realized.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-218326

(P2002-218326A)

(43) 公開日 平成14年8月2日(2002.8.2)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード(参考)

H 0 4 N : 5/335

H 0 4 N 5/335

Q 2 H 0 0 2

G 0 3 B 7/091

G 0 3 B 7/091

5 C 0 2 2

H 0 4 N 5/235

H 0 4 N 5/235

5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2001-12160(P2001-12160)

(22) 出願日 平成13年1月19日(2001.1.19)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 海老原 利行

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

Fターム(参考) 2H002 DB02 DB17 DB25 EB09 FB22

FB28 FB71 GA06 GA35 HA11

JA07 JA08

5C022 AB01 AB17 AB19

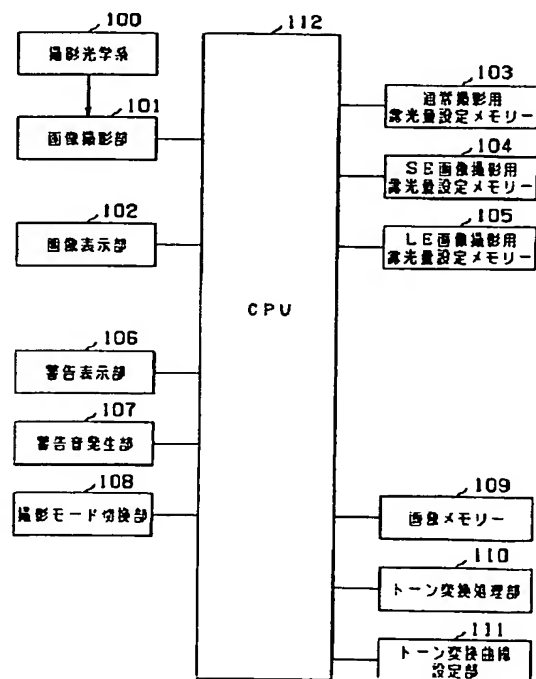
5C024 CX43 CX47 CX54 CX55

(54) 【発明の名称】 撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 通常撮影モードからダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードに切り換える場合に露光量の設定を容易に行える撮像装置を提供すること。

【解決手段】 露光量の異なる少なくとも2枚の撮影画像を合成することによってダイナミックレンジの拡張された画像を得ることが可能な撮像装置であって、通常撮影モードで撮影後、撮影モード切換部108により通常撮影モードからダイナミックレンジ拡張撮影モードへ切り換えたときに、CPU112は、直前の通常撮影モードによる撮影の露光量を、ダイナミックレンジ拡張撮影モードにおけるS E画像またはL E画像の露光量として設定することにより、低輝度側あるいは高輝度側へのダイナミックレンジ拡張の露出設定を簡単に行えるようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、露光量の多い画像（以下、L E 画像と呼ぶ）と相対的に露光量の少ない画像（以下、S E 画像と呼ぶ）を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、
該通常撮影モードで撮影後、上記モード切換手段により該ダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を該ダイナミックレンジ拡張撮影モードにおける一画像データの露光量として設定する手段と、
を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】上記設定手段は、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を S E 画像の露光量として設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】上記設定手段は、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を L E 画像の露光量として設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 4】先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を S E 画像の露光量とするか L E 画像の露光量とを選択する手段をさらに有し、
上記設定手段は、この選択結果に基づいて先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を S E 画像または L E 画像の露光量として設定することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】上記設定手段により設定された露光量でダイナミックレンジ拡張処理が行えない場合は、そのことを警告する手段を具えたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 つに記載の撮像装置。

【請求項 6】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、

前記 S E 画像の表示手段と、
を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 7】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード

切換手段と、

前記 L E 画像の表示手段と、

を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 8】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、

前記 S E 画像および L E 画像の表示手段と、

を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 9】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、露光量の異なる複数の画像を自動的に撮影するブラケティング撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、
を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 10】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、

前記 S E 画像、L E 画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存する手段と、

を具えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 11】同一の撮影において生成された S E 画像、L E 画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存する場合に、それらのデータに付す名称の一部を同一にすることを特徴とする請求項 10 に記載の撮像装置。

【請求項 12】被写体を結像する撮影光学系と、
上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、
上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切換手段と、

通常撮影モードで撮影された画像を表示する際に使用するトーン変換特性を設定する通常撮影用トーン変換特性

設定手段と、

ダイナミックレンジが拡張された画像を表示する際に使用するトーン変換特性を設定するダイナミックレンジ拡張撮影用トーン変換特性設定手段と、
を具えることを特徴とする撮像装置。

【請求項 13】ダイナミックレンジ拡張撮影用トーン変換特性設定手段で用いる画面の表示領域は、通常撮影用トーン変換特性設定手段で用いる画面の表示領域より大きいことを特徴とする請求項 12 に記載の撮像装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、撮像素子から露光量の異なる複数画面分の画像信号を出力させ、合成処理を行うことにより広ダイナミックレンジ合成画像を得る機能を備えた撮像装置に関する。

【0002】

【従来の技術】ビデオ・カメラ（ムービー・ビデオ・カメラ、スチル・ビデオ・カメラ、ムービー/スチル・ビデオ・カメラ等を含む）は、撮像した被写体像を表わす映像信号を発生する CCD 等の固体撮像素子を内蔵している。固体撮像素子のダイナミック・レンジは比較的狭いので、視野内に含まれる明るい部分と暗い部分との輝度差が大きいたまには両者を適正露光で撮影することは困難である。たとえば暗い部分に露光を合わせると明るい部分は白く飛んでしまい、明るい部分に露光を合わせると暗い部分は黒くつぶれてしまう。

【0003】たとえば、逆光時の撮影のように背景が非常に明るく中央の主要被写体が暗い場合、窓のある室内での撮影において主要被写体が室内にありかつ窓を通して外の風景が映る場合等である。このようなシーンの撮影において、主要被写体（人物である場合が多い）が適正に露光されるように露光調整をすると、明るい背景部分に関しては入射光量が固体撮像素子のダイナミック・レンジを超え撮像素子が飽和してしまうので、明るい背景は撮影されずその部分の画像は単に白くなる（白とび）。

【0004】従来、この問題点を解消するため、単一の撮像素子から露光量の異なる 2 画面分の画像信号を読み出し、合成を行うことによって拡張されたダイナミックレンジを有する画像を得る手法が提案されており、例えば、特許第 2522015 号公報には、次のような構成の撮像装置について開示がなされている。すなわち、被写体像を電気信号に変換する撮像手段と、該撮像手段の蓄積時間を周期的に変化させることにより露光量の異なる画像を連続して周期的に出力させ、前記撮像手段から出力される露光量の異なる複数の画面の各部分の信号レベルをそれぞれ所定の基準値と比較することにより適正レベルの画面部分を合成して前記所定周期の合成画面を形成する第 1 のモードと、前記撮像手段の蓄積時間を一定にして出力させる第 2 のモードとを選択的に実行する

撮像制御手段と、前記第 2 のモードにおいて前記撮像手段から得られる信号を所定のレベルと比較することによって画面内に輝度差の大きい被写体が存在することが検出された場合に前記撮像制御手段を第 1 のモードに切り換える切り換え制御手段とを備え、第 1 のモードでは画面のどの部分も適正な信号レベルとなった画像を得ることができ、例えば逆光状態のように、画面内に輝度差の大きな被写体が存在する場合であっても、画面内に白とび等が発生せず、実質的にダイナミックレンジを広くすることができ、また、切り換え制御手段により、操作者が被写体の条件等を判断しなくても、第 2 のモードで画面内に輝度差の大きな被写体が存在する場合には自動的に第 1 のモードに切り換わり、自動的に逆光等を補正できるようにした撮像装置について開示がなされている。

【0005】また、特開 2000-92378 号公報においては、様々な条件に応じて通常撮影モードと広ダイナミックレンジ撮影モードとから適切な方を自動的に選択して切り換える方法が開示されている。

【0006】さらに、特開平 5-64075 号公報においては、ムービー・ビデオ・カメラに適用した例として、常時は露光時間が一定となるように固体撮像素子を駆動し、合成画像作成指令にตอบสนองして上記一定露光時間よりも短い露光時間となるように固体撮像素子を駆動することにより露光量の異なる 2 つの画像信号を得る方法が開示されている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードは、2 枚の画像を合成しているため動きの大きな被写体では不具合が生ずるなどの欠点もあるため、通常は通常撮影モードで撮影を行い、必要なときだけダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードに切り換えて用いることが考えられる。

【0008】しかしながら、上述したいずれの技術においても、必要に応じて通常撮影モードからダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードに切り換える場合に露光量の設定を容易に行えるようにする手段については考慮されておらず、所望の結果を得るためには手動で設定するなどの必要があり、使い勝手に課題があった。

【0009】そこで、本発明はこのような問題に着目し、通常撮影モードからダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードに切り換える場合に露光量の設定を容易に行える撮像装置を提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項 1 記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E 画像と S E 画像を合成することに

よりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手段と、該通常撮影モードで撮影後、上記モード切手段により該ダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量を該ダイナミックレンジ拡張撮影モードにおける一画像データの露光量として設定する手段と、を具えたことを特徴とする。

【0011】請求項1の発明では、通常撮影モードで撮影後、撮影モードをダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の通常撮影モードで設定されていた露光量をダイナミックレンジ拡張撮影モードにおける一画像データの露光量として設定する手段により、ダイナミックレンジ拡張撮影モードの露光量の設定を容易にしている。

【0012】請求項2記載の発明は、請求項1に記載の撮像装置において、上記設定手段は、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量をS E画像の露光量として設定することを特徴とする。

【0013】請求項2の発明では、通常撮影モードで撮影後、撮影モードをダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の通常撮影モードで設定されていた露光量をダイナミックレンジ拡張撮影モードにおけるS E画像データの露光量として設定する手段により、ダイナミックレンジ拡張撮影モードの露光量の設定を容易にしている。

【0014】請求項3記載の発明は、請求項1に記載の撮像装置において、上記設定手段は、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量をL E画像の露光量として設定することを特徴とする。

【0015】請求項3の発明では、通常撮影モードで撮影後、撮影モードをダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の通常撮影モードで設定されていた露光量をダイナミックレンジ拡張撮影モードにおけるL E画像データの露光量として設定する手段により、ダイナミックレンジ拡張撮影モードの露光量の設定を容易にしている。

【0016】請求項4記載の発明は、請求項1に記載の撮像装置において、先の該通常撮影モードで設定されていた露光量をS E画像の露光量とするかL E画像の露光量とするかを選択する手段をさらに有し、上記設定手段は、この選択結果に基づいて先の該通常撮影モードで設定されていた露光量をS E画像またはL E画像の露光量として設定することを特徴とする。

【0017】請求項4の発明では、通常撮影モードで撮影後、撮影モードをダイナミックレンジ拡張撮影モードに切り換えたときに、先の通常撮影モードで設定されていた露光量をダイナミックレンジ拡張撮影モードにおけるS E画像データまたはL E画像データの露光量として設定することにより、ダイナミックレンジ拡張撮影モ

ドの露光量の設定を容易にしている。

【0018】請求項5記載の発明は、請求項1～4のいずれか1つに記載の撮像装置において、上記設定手段により設定された露光量でダイナミックレンジ拡張処理が行えない場合は、そのことを警告する手段を具えたことを特徴とする。

【0019】請求項5の発明では、露光量の設定に問題があって所望のダイナミックレンジの拡張処理が行えない場合に警告する手段を具えることによって、撮影の失敗を防止している。

【0020】請求項6記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E画像とS E画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手段と、前記S E画像の表示手段と、を具えたことを特徴とする。

【0021】請求項6の発明では、S E画像の表示手段を具えたことにより、S E画像の内容を確認することができるので、ダイナミックレンジ拡張処理が正しく行われているかどうかを確認することができる。

【0022】請求項7記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E画像とS E画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手段と、前記L E画像の表示手段と、を具えたことを特徴とする。

【0023】請求項7の発明では、L E画像の表示手段を具えたことにより、L E画像の内容を確認することができるので、ダイナミックレンジ拡張処理が正しく行われているかどうかを確認することができる。

【0024】請求項8記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、L E画像とS E画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手段と、前記S E画像およびL E画像の表示手段と、を具えたことを特徴とする。

【0025】請求項8の発明では、S E画像およびL E画像の表示手段を具えたことにより、S E画像およびL E画像の内容を確認することができるので、ダイナミックレンジ拡張処理が正しく行われているかどうかを確認

10

20

30

40

50

することができる。

【0026】請求項9記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、LE画像とSE画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、露光量の異なる複数の画像を自動的に撮影するブラケティング撮影モードと、を切り換えるモード切手手段と、を具えたことを特徴とする。

【0027】請求項9の発明では、通常撮影モードと、ダイナミックレンジ拡張撮影モードと、ブラケティング撮影モードとを切り換えるモード切手手段を具えることにより、撮影モードの切り換えが分かりやすく、操作がしやすくなる。

【0028】請求項10記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、LE画像とSE画像を合成することによりダイナミックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手手段と、前記SE画像、LE画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存する手段と、を具えたことを特徴とする。

【0029】請求項10の発明では、同一の撮影によって生成されたSE画像、LE画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存することができる。

【0030】請求項11記載の発明は、請求項10に記載の撮像装置において、同一の撮影において生成されたSE画像、LE画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存する場合に、それらのデータに付す名称の一部を同一にすることを特徴とする。

【0031】請求項11の発明では、同一の撮影によって生成されたSE画像、LE画像、およびそれらを合成することによってダイナミックレンジが拡張された画像のデータを保存する場合に、それらのデータに付す名称の一部を同一にすることにより、複数の画像データを保存した場合でも同一の撮影によって生成された画像データを容易に見つけ出すことができる。

【0032】請求項12記載の発明による撮像装置は、被写体を結像する撮影光学系と、上記撮影光学系により結像された被写体像を電気信号に変換して画像データとして出力する撮像手段と、上記撮像手段により撮影された一画像データを単位として出力する通常撮影モードと、LE画像とSE画像を合成することによりダイナミ

ックレンジ拡張処理を行うダイナミックレンジ拡張撮影モードと、を切り換えるモード切手手段と、通常撮影モードで撮影された画像を表示する際に使用するトーン変換特性を設定する通常撮影用トーン変換特性設定手段と、ダイナミックレンジが拡張された画像を表示する際に使用するトーン変換特性を設定するダイナミックレンジ拡張撮影用トーン変換特性設定手段と、を具えることを特徴とする。

【0033】請求項12の発明では、通常撮影モードで撮影された画像およびダイナミックレンジが拡張された画像を表示する際に、それぞれに専用のトーン変換特性設定手段を具えることにより、それぞれに適したトーン変換特性を容易に設定できるようにすることができる。

【0034】請求項13記載の発明は、請求項12に記載の撮像装置において、ダイナミックレンジ拡張撮影用トーン変換特性設定手段で用いる画面の表示領域は、通常撮影用トーン変換特性設定手段で用いる画面の表示領域より大きいことを特徴とする。

【0035】請求項13の発明では、ダイナミックレンジが拡張された画像を表示する際に使用するトーン変換特性を設定するための画面を、大きく表示することによって、広いダイナミックレンジに対するトーン変換特性の設定を容易に行えるようにしている。

【0036】

【発明の実施の形態】発明の実施の形態について図面を参照して説明する。本実施の形態のカメラは3つの撮影モード「通常撮影モード」、「低輝度側拡張モード」、「高輝度側拡張モード」を有している。

【0037】通常撮影モードは、ダイナミックレンジの拡張を行わない通常の撮影モードである。自動露出(AE)機能を備えたカメラでは、通常の撮影時は、被写体の明暗によってシャッタースピード(露光時間)や絞りを自動的に調整しちょうど良い露出で撮影することになるが、通常の撮影モードとは、その通常の撮影時の適正に調整(設定)された露光量での撮影を行うモードを意味する。なお、露光量を変えるには、シャッタースピード(露光時間)や絞りを調整することで可変できるが、絞りを変えると被写界深度(ピント位置の範囲)が変わるので、本実施の形態では、絞りを一定にしてシャッタースピード(露光時間)を変えることで露光量を変えるようにする。

【0038】低輝度側拡張モードは、通常撮影モードで設定されていた露光量をSE画像の露光量として設定することによってSE画像(SEはShort Exposureの略)を撮影し、そのSE画像の露光量よりも相対的に露光量を多くして(具体的には露光時間を長くして)LE画像(LEはLong Exposureの略)を撮影し、これら2枚の画像の合成によって低輝度側にダイナミックレンジを拡張した画像を生成する撮影モードである。

【0039】高輝度側拡張モードは、通常撮影モードで

10

20

30

40

50

設定されていた露光量をL E画像の露光量として設定することによってL E画像を撮影し、そのL E画像の露光量よりも相対的に露光量を少なくして（具体的には露光時間を短くして）S E画像を撮影し、これら2枚の画像の合成によって高輝度側にダイナミックレンジを拡張した画像を生成する撮影モードである。

【0040】まず、図1を用いて本実施の形態のカメラの構成を説明する。図1において、撮像装置は、撮影光学系100と、撮像手段としての画像撮影部101と、表示手段としての画像表示部102と、通常撮影用露光量設定メモリー103と、S E画像撮影用露光量設定メモリー104と、L E画像撮影用露光量設定メモリー105と、警告表示部106と、警告音発生部107、モード切替手段としての撮影モード切替部108と、異なった露光量で撮影した複数の画像やトーン変換した画像を記憶する画像メモリー109と、トーン変換処理部110と、トーン変換曲線設定部111と、以上述べた各部の制御及び各種の設定を行うCPU112とを有している。

【0041】撮影光学系100は、図示しないレンズ、絞り、シャッターなどで構成され、被写体を撮影した画像を次段の撮影素子であるCCDに導く。

【0042】画像撮影部101は、図示しないCCD、A/Dコンバーターなどで構成され、受光した被写体像をCCDにて電気信号に変換し、さらにA/Dコンバーターにてデジタル画像信号として生成する。画像表示部102は、画像撮影部101が出力する画像（異なった露光量にて撮影した画像を含む）信号や、CPU112によって生成されたダイナミックレンジの拡張された画像信号を表示する。

【0043】画像データは表示される直前に一旦トーン変換処理部110へ送られ、画面表示に適したトーン（階調）に変換される。トーン変換とは、入力値（各撮影モードで撮影したときの信号値）に対して出力値（画面表示するための信号値）を、予め決めた或いはユーザーにとって最適な階調再現特性曲線（以下、トーン変換曲線と呼ぶ）に従って変換することを意味している。トーン変換処理部110の記憶部（図示せず）には、各撮影モードに応じた形状のトーン変換曲線が記憶されている。トーン変換曲線は、通常は、各撮影モードに対応して既定されているが、画面表示された画像をユーザーが確認してより適切なトーンに変更できるように、トーン変換曲線設定部111が設けてある。

【0044】通常撮影用露光量設定メモリー103は、通常撮影モード時の絞り値およびシャッター速度を記憶するためのものである。

【0045】S E画像撮影用露光量設定メモリー104は、低輝度側拡張モード時および高輝度側拡張モード時のS E画像を撮影するための絞り値およびシャッター速度を記憶するためのものである。

【0046】L E画像撮影用露光量設定メモリー105

は、低輝度側拡張モード時および高輝度側拡張モード時のL E画像を撮影するための絞り値およびシャッター速度を記憶するためのものである。

【0047】警告表示部106は、撮影条件が不適切な場合にその旨を表示するための表示装置である。撮影条件が不適切な場合にその旨を表示するとは、低輝度側拡張モード或いは高輝度側拡張モードのとき、通常撮影モードで設定されていた露光量をS E画像或いはL E画像の露光量として設定し、それらと相対的に露光量の多いL E画像或いは相対的に露光量の少ないS E画像を撮影しようとする際にそれら相対的に増減した露光量（具体的には通常撮影モードでのシャッター速度の何倍或いは何分の一というように設定されるシャッター速度）が、カメラとしての規定値（上限或いは下限）を超える値に達したときに発光ダイオード等にて警告したり、或いは液晶表示パネルにその旨を告げる文字や記号を表示して警告を行うことである。

【0048】警告音発生部107は、撮影条件が不適切な場合に警告音を発生する装置である。これは音による警告を行うものである。

【0049】撮影モード切替部108は、例えば図2～図5に示すようなラジオボタンで実現することができる。ラジオボタンとは複数の選択肢のなかからひとつだけが選択できるようになっているグラフィックユーザーインターフェース（GUI）などで用いられるコントローラーである。

【0050】画像メモリー109は、一般的にはDRAMのような揮発性メモリーで構成され、通常撮影モードでの画像、ダイナミックレンジ拡張モードでのS E画像、L E画像、更に後述するブラケティング撮影モードの画像を記憶し、画像表示部102に出力して表示できるようにしている。なお、画像メモリー109に記憶した撮影画像は更にEEPROMのような不揮発性メモリ（図示せず）に保存することができる。

【0051】トーン変換処理部110及びトーン変換曲線設定部111については後に更に詳しく説明（図9及び図10）する。

【0052】図2は3つのモード「通常撮影モード」、「低輝度側拡張モード」、「高輝度側拡張モード」のなかから「通常撮影モード」が選択されている状態を示している。

【0053】同様に図3は「低輝度側拡張モード」、図4は「高輝度側拡張モード」が選択されている状態を示している。

【0054】また、本実施の形態のカメラは、一定間隔で露光量を変えながら複数回の撮影を自動的に行う「ブラケティング撮影モード」を具えている。本実施の形態では、撮影モードを切り換えるためのこのコントローラーでブラケティング撮影モードも選択できるようにすることにより、撮影モードの切り換えをひとつのコントロ

ーザーにまとめ、操作性の向上を図っている。図5はブラケティング撮影モードを選択した状態を示している。

【0055】CPU112は他の各部100~111の各ブロックと電氣的に接続され、それらの動作の制御や、それらの間で送受信される情報の制御や計算などを行う。

【0056】次に、本実施の形態のカメラの動作について説明する。まず、ユーザーは撮影モード切換部108を操作して撮影モードを「通常撮影モード」に設定する。この場合、図示しないシャッターボタンを操作することによって、CPU112の制御のもとで画像撮影部101は通常撮影用露光量設定メモリ103の設定に従って撮影を行い、撮影された画像データを画像メモリ109に記憶する。ユーザーは被写体がほぼ適切に撮影される露出条件を見つけ、通常撮影用露光量設定メモリ103にその値を設定する。ここでは、絞り値=F8、シャッター速度=1/60が適正露光量であったと仮定する。通常撮影用露光量設定メモリ103の設定内容は、図6のようになる。

【0057】このようにして通常撮影モードで撮影した画像を画像表示部102にて確認し、その画像の一部に黒つぶれしている部分などがあった場合、ユーザーは撮影モード切換部108を操作して撮影モードを「低輝度側拡張モード」に切り換えることにより、低輝度側のダイナミックレンジを拡張して撮影することができる。

【0058】低輝度側拡張モードに切り換えることによって、通常撮影用露光量設定メモリ103の内容がSE画像撮影用露光量設定メモリ104に複写されるとともに、LE画像撮影用露光量設定メモリ105には相対的に露光量の多い条件が設定される。ここでは仮にLE画像の露光量はSE画像の露光量の4倍にすると、SE画像撮影用露光量設定メモリ104およびLE画像撮影用露光量設定メモリ105の設定内容は例えば図7に示すような値になる。このときLE画像の撮影条件が予め規定されているカメラの動作条件から外れる場合は、CPU112がそれを検知し、その旨を警告表示部106に表示するとともに警告音発生部107を作動させて音でも警告する。LE画像とSE画像の露光量の比は4倍に限らず可変にしても良い。警告を発する撮影条件に至った場合、CPU112は警告表示又は警告音によって単に警告するだけでなく、このまま撮影を行おうとするならば絞り値をどの方向に絞ったらよいか（閉塞方向か開放方向か）を指示するようにしてもよい。これは、カメラの規定値を超えるということは、絞り値を一定としたときにシャッター速度がカメラ規定値（上限又は下限）に達したことを意味しているのので、警告が出たときこれを回避するためには絞り値を変更することが必要となるためである。

【0059】そして、図示しないシャッターボタンを操作することにより、CPU112の制御のもとで画像撮影部101はSE画像撮影用設定メモリ104の設定に従って

SE画像を撮影し画像メモリ109に記憶する。引き続きLE画像撮影用設定メモリ105の設定に従ってLE画像を撮影し、画像メモリ109に記憶する。画像撮影部101によって撮影されたSE画像、およびLE画像は、画像表示部102で表示され、ユーザーはダイナミックレンジ拡張処理が行われていることを確認することができる。（SE画像、およびLE画像のいずれか一方を表示することによって、ダイナミックレンジ拡張処理が行われていることを確認することもできる。）CPU112はSE画像およびLE画像の2枚の画像データを画像メモリ109から読み出し、合成を行い、低輝度側にダイナミックレンジの拡張された画像を生成する。この低輝度側ダイナミックレンジ拡張画像は画像メモリ109に記憶され、画像表示部102に表示される。

【0060】一方、前記の通常撮影モードで撮影した画像の一部に白とびしている部分などがあった場合、ユーザーは撮影モード切換部108を操作して撮影モードを「高輝度側拡張モード」に切り換えることにより、高輝度側のダイナミックレンジを拡張して撮影することができる。

【0061】高輝度側拡張モードに切り換えることによって、通常撮影用露光量設定メモリ103の内容がLE画像撮影用露光量設定メモリ105に複写されるとともに、SE画像撮影用露光量設定メモリ104には相対的に露光量の少ない条件が設定される。ここでは仮にLE画像の露光量はSE画像の露光量の4倍にすると、SE画像撮影用露光量設定メモリ104およびLE画像撮影用露光量設定メモリ105の設定内容は例えば図8に示すような値になる。SE画像の撮影条件が予め規定されているカメラの動作条件から外れる場合は、CPU112がそれを検知し、その旨を警告表示部106に表示するとともに警告音発生部107を作動させて音でも警告する。SE画像とLE画像の露光量の比は4倍に限らず可変にしても良い。警告を発する撮影条件に至った場合、CPU112は警告表示又は警告音によって単に警告するだけでなく、このまま撮影を行おうとするならば絞り値をどの方向に絞ったらよいか（閉塞方向か開放方向か）を指示するようにしてもよい。

【0062】そして、図示しないシャッターボタンを操作することにより、CPU112の制御のもとで画像撮影部101はSE画像撮影用設定メモリ104の設定に従ってSE画像を撮影し画像メモリ109に記憶する。引き続きLE画像撮影用設定メモリ105の設定に従ってLE画像を撮影し画像メモリ109に記憶する。画像撮影部101によって撮影されたSE画像、およびLE画像は、画像表示部102で表示され、ユーザーはダイナミックレンジ拡張処理が行われていることを確認することができる。（SE画像、およびLE画像のいずれか一方を表示することによって、ダイナミックレンジ拡張処理が行われていることを確認することもできる。）CPU112は

SE画像およびLE画像の2枚の画像データを画像メモリー109から読み出し、合成を行い、高輝度側にダイナミックレンジの拡張された画像を生成する。この高輝度側ダイナミックレンジ拡張画像は画像メモリー109に記憶され、画像表示部102に表示される。

【0063】前述したように上記の本実施の形態のカメラでは、SE画像、LE画像、ダイナミックレンジの拡張された画像のいずれの画像データも、任意のファイル名を付して、EEPROMのような不揮発性メモリで構成される図示しないファイル保存システムに保存することができ、各画像データに付すファイル名は、シャッターの切られた回数（即ち何回目の撮影かを示す数）を表す数字Nを用い、それぞれ「N-SE」、「N-LE」、「N-D」のように自動的に生成するようにしてもよい。ここで「-SE」はそれがSE画像データであることを、「-LE」はそれがLE画像データであることを、また「-D」はそれがダイナミックレンジの拡張された画像データであることを表している。なお、ブラケット撮影モードでの画像についても同様なファイル名、例えば露光量を変えて3枚の画像を撮影した場合には「N-B1」、「N-B2」、「N-B3」のようなファイル名を自動的に生成することができる。

【0064】また、本実施の形態のカメラは、画像データを表示する際に画像データを一旦トーン変換処理部110に送り、トーン変換を行う。通常撮影モードで撮影された画像と、ダイナミックレンジを拡張した画像では、一般的に最適なトーン変換の特性が異なるため、本実施の形態のカメラでは、各撮影モードで撮影した画像を画面表示した後、トーン変換曲線設定部111のボタンを操作することによって、画像表示部102に各撮影モードそれぞれに対応した専用のトーン変換特性設定画面を表示するようにしている。

【0065】図9は通常撮影モードで撮影された画像のためのトーン変換特性設定画面の模式図である。横軸の入力値及び縦軸の出力値ともに8ビット（256階調）で表されている。トーン変換曲線設定部111のボタンを操作することによってトーン変換曲線の形状を変えて、トーン変換の入出力特性を任意に設定することができる。例えば、トーン変換曲線設定用ボタンを1回押すごとにトーン変換処理部110内に予め記憶してある異なった形状のトーン変換曲線が順次読み出され、画面表示部102に表示される。あるいは、マウスなどのポインティングデバイスを用いて曲線を直接描くようにしても良い。ユーザーは最適な曲線が表示されたところで画面上の「設定」ボタンを図示しない操作部のカーソルキー及び決定キーの操作によって指示し決定することによって所望のトーン変換曲線を設定することができる。なお、表示されている「取消」ボタンは、トーン変換特性設定画面を取り消し、通常撮影モードの画像表示画面に戻すためのものである。

【0066】図10はダイナミックレンジを拡張した画像のためのトーン変換特性設定画面の模式図である。横軸の入力値は12ビット（4096階調）即ち通常撮影モード時の16倍の階調で表されており、縦軸の表示用の出力値は8ビット（256階調）で表されている。基本的には通常撮影モードで撮影された画像のためのトーン変換特性設定画面と同じであるが、入力値を表す横軸を長くすることによって、広いダイナミックレンジに対するトーン変換特性の表示及び設定を容易に行えるようにしている。図9の場合と同様、変換曲線の形状を変えるには、トーン変換曲線設定部111のボタンを操作することによって可能である。一般的に、高輝度側拡張モードの場合は曲線Aのように、低輝度側拡張モードの場合は曲線Bのように設定することによって良好な画像が得られる。

【0067】

【発明の効果】以上述べたように本発明によれば、通常撮影モードからダイナミックレンジ拡張処理を行う撮影モードに切り換える場合に露光量の設定処理を容易に行うことができる撮像装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態の撮像装置の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の実施の形態の撮影モード切換部の一例（「通常撮影モード」を選択した場合）を示す図。

【図3】本発明の実施の形態の撮影モード切換部の一例（「低輝度側拡張モード」を選択した場合）を示す図。

【図4】本発明の実施の形態の撮影モード切換部の一例（「高輝度側拡張モード」を選択した場合）を示す図。

【図5】本発明の実施の形態の撮影モード切換部の一例（「ブラケット撮影モード」を選択した場合）を示す図。

【図6】通常撮影用露光量設定メモリーの設定内容の一例を示す図。

【図7】SE画像撮影用露光量設定メモリーおよびLE画像撮影用露光量設定メモリーの設定内容の一例（低輝度側拡張モード時）を示す図。

【図8】SE画像撮影用露光量設定メモリーおよびLE画像撮影用露光量設定メモリーの設定内容の一例（高輝度側拡張モード時）を示す図。

【図9】通常モードで撮影された画像を表示する際に用いるトーン変換特性を設定するための画面を示す図。

【図10】ダイナミックレンジを拡張した画像を表示する際に用いるトーン変換特性を設定するための画面を示す図。

【符号の説明】

100…撮影光学系

101…画像撮影部（撮像手段）

102…画像表示部（表示手段）

103…通常撮影用露光量設定メモリー

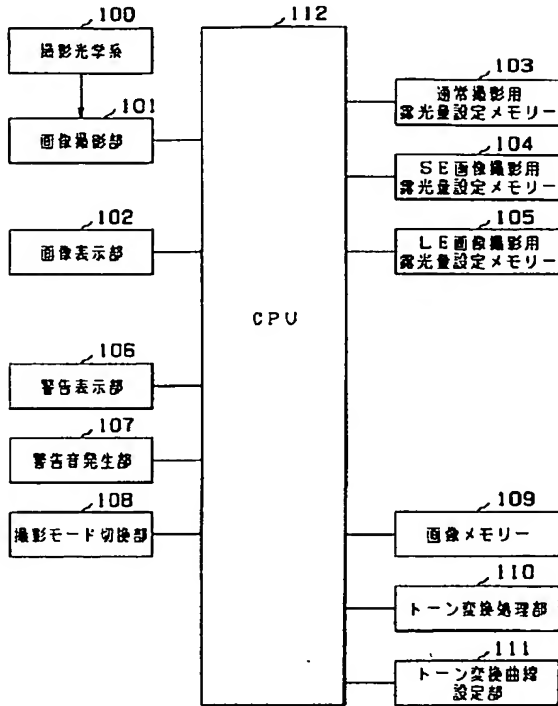
15

16

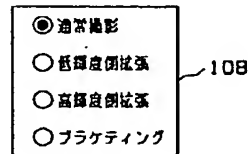
104…SE画像撮影用露光量設定メモリー
 105…LE画像撮影用露光量設定メモリー
 106…警告表示部
 107…警告音発生部
 108…撮影モード切換部（モード切換手段）

* 109…画像メモリー
 110…トーン変換処理部
 111…トーン変換曲線設定部（トーン変換特性設定手段）
 * 112…CPU

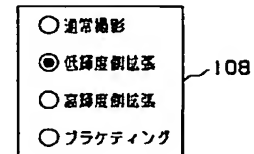
【図1】



【図2】



【図3】



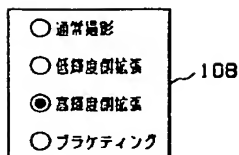
【図7】

	絞り値	シャッター速度
SE画像	F8	1/60
LE画像	F8	1/15

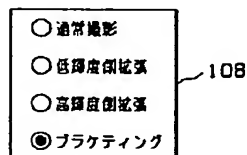
【図8】

	絞り値	シャッター速度
SE画像	F8	1/240
LE画像	F8	1/60

【図4】



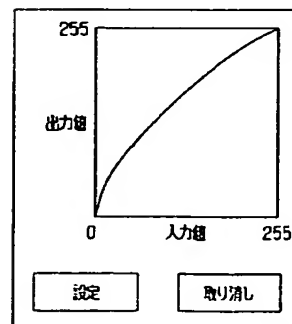
【図5】



【図6】

絞り値	シャッター速度
F8	1/60

【図9】



【図10】

